

Elektrotechnika

Studia stacjonarne pierwszego stopnia

Karty przedmiotów – semestr 7

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Praktyka 1						Kod przedmiotu	ES1F7038	
							Rodzaj zajęć	obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7
								Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające									
Cele przedmiotu	Nabycie kompetencji społecznych oraz rozwinięcie wybranych umiejętności.								
Treści programowe	Prace wykonywane pod nadzorem zakładu pracy zgodnie z indywidualnym programem praktyki								
Metody dydaktyczne	Nie dotyczy								
Forma zaliczenia	Na "ZAL" na podstawie, potwierdzonych przez zakładowego opiekuna, wpisów w dzienniczku praktyki.								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się						Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
	Umiejętności: student potrafi								
EU1	stosować zasady BHP						EL1_U07		
EU2	określić niezbędne środki i nakład pracy dla prawidłowego i terminowego zrealizowania otrzymanego zadania						EL1_U11		

EU3	porozumiewać się w środowisku zawodowym, wykorzystując terminologię związaną z elektrotechniką; podejmować dyskusje na tematy zawodowe	EL1_U08	
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
EU4	realizowania zleconych zadań w sposób odpowiedzialny, stosując zasady prawa i etyki zawodowej	EL1_K03	
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Potwierdzenie, w dzienniczku praktyki przez opiekuna zakładowego, odbycia praktyki oraz stwierdzenie przez przedstawiciela Wydziału osiągnięcie założonych efektów uczenia się		
EU2	Potwierdzenie, w dzienniczku praktyki przez opiekuna zakładowego, odbycia praktyki oraz stwierdzenie przez przedstawiciela Wydziału osiągnięcie założonych efektów uczenia się		
EU3	Potwierdzenie, w dzienniczku praktyki przez opiekuna zakładowego, odbycia praktyki oraz stwierdzenie przez przedstawiciela Wydziału osiągnięcie założonych efektów uczenia się		
EU4	Potwierdzenie, w dzienniczku praktyki przez opiekuna zakładowego, odbycia praktyki oraz stwierdzenie przez przedstawiciela Wydziału osiągnięcie założonych efektów uczenia się		
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Uczestnictwo w zadaniach realizowanych w zakładzie pracy, w którym student odbywa praktykę (4 tygodnie)	100	
	<b>RAZEM:</b>	<b>100</b>	
Wskaźniki ilościowe		<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		100	4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		100	4

<p>Literatura podstawowa</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Olejnik A., Nauka i praktyka - staże zawodowe w przedsiębiorstwach. Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole, 2011.</li> <li>2. Kaźmierczak A.: Poradnik dla służb bhp - zadania, uprawnienia, odpowiedzialność - z suplementem elektronicznym. ODDK Sp. z o.o., Gdańsk, 2017.</li> <li>3. Zawada-Tomkiewicz A., Storch B.: BHP i ergonomia dla inżynierów - projektowanie ergonomiczne procesów pracy i stanowiska roboczego. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin, 2017.</li> </ol>	
<p>Literatura uzupełniająca</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oleksyn T., Zarządzanie kompetencjami: teoria i praktyka. Oficyna Wolters Kluwer business, Warszawa, 2010.</li> <li>2. Dokumentacja wewnętrzna przedsiębiorstwa: instrukcja BHP, instrukcje stanowiskowe, dokumentacja techniczno-ruchowa.</li> </ol>	
<p>Jednostka realizująca</p>	<p>Katedra Elektrotechniki, Energoelektroniki i Elektroenergetyki</p>	<p>Data opracowania programu</p>
<p>Program opracował(a)</p>	<p>dr inż. Sławomir Kwiećkowski</p>	<p>28.02.2022</p>

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe inżynierskie						Kod przedmiotu	ES1F7039	
							Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7
							30	Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z zasadami postępowania przy przygotowaniu, pisaniu i obronie pracy dyplomowej inżynierskiej. Omówienie reguł prawnej ochrony własności intelektualnej. Pogłębienie umiejętności pozyskiwania, integrowania i interpretowania informacji związanych z realizowanym tematem. Przygotowanie i wykonanie opracowania oraz prezentacji dotyczącej tematu pracy dyplomowej.								
Treści programowe	Omówienie dokumentów dotyczących zasad postępowania przy przygotowaniu i obronie pracy dyplomowej inżynierskiej. Kryteria, wymagania merytoryczne i redakcyjne stawiane pracom dyplomowym. Reguły prawnej ochrony własności intelektualnej. Zasady przygotowywania i prezentacji problemu technicznego dotyczącego wybranej części pracy w formie wystąpienia. Zasady opracowywania i realizacji harmonogramu prac. Analiza problemów występujących podczas realizacji prac dyplomowych.								
Metody dydaktyczne	Przygotowanie i wygłoszenie seminarium z zakresu realizowanego tematu pracy dyplomowej inżynierskiej. Dyskusja nad przedstawionym materiałem.								
Forma zaliczenia	Ocena na podstawie przygotowanych referatów, wygłoszonych prezentacji oraz dyskusji								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
	<b>Umiejętności: student potrafi</b>	
EU1	pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, również w języku obcym; integrować i interpretować uzyskane informacje	EL1_U01
EU2	przygotować udokumentowane opracowanie dotyczące realizowanego tematu pracy dyplomowej inżynierskiej i przygotować tekst zawierający omówienie wyników jego realizacji	EL1_U09
EU3	przygotować krótką prezentację w języku polskim, dotyczącą wybranych zagadnień z zakresu elektrotechniki	EL1_U09
	<b>Kompetencje społeczne: student jest gotów do</b>	
EU4	przestrzegania zasady ochrony własności intelektualnej	EL1_K03
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Ocena wykonanej i wygłoszonej prezentacji, ocena dyskusji	S
EU2	Ocena przygotowanego referatu związanego z tematyką pracy dyplomowej, ocena dyskusji	S
EU3	Ocena przygotowanego referatu związanego z tematyką pracy dyplomowej + dołączony plik z prezentacją	S
EU4	Ocena prezentacji, ocena dyskusji	S
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>
<b>Wyliczenie</b>	Udział w zajęciach seminaryjnych	30
	Przygotowanie prezentacji	15
	Udział w konsultacjach związanych z seminarium	5
<b>RAZEM:</b>		<b>50</b>

Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2
Literatura podstawowa	1. Mozafari M.: Diploma thesis, pełny tekst dostępny w bibliotece PB, 2015 2. Spurgen J.K.: Thesis Presentation, pełny tekst dostępny w bibliotece PB, 2014 3. Gambarelli G., Łucki Z.: Praca dyplomowa i doktorska: zdobycie promotora, pisanie na komputerze, opracowanie redakcyjne, prezentowanie, publikowanie; CeDeWu, Warszawa, 2015 4. Schmidt B., Düpow H., Finke A.: Plagiat, GEOMAR Library, 2010 5. Kopania J.: „Nie kradnij” znaczy także „nie popełniaj plagiatu”; Otolaryngologia Polska, 2009 Vol.63(1)		
Literatura uzupełniająca	1. Grégoire L.: Diploma thesis presentation, część: Présentation des résultats du travail de fin d'études à Laborelec, 2009 2. Pioterek P., Zieleniecka B.: Technika pisania prac dyplomowych, Wyższa Szkoła Bankowa Poznań, 2004 3. Nukui C.: Referencing a. avoiding plagiarism : student's book, Garnet Publ., 2015		
Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki, Energoelektroniki i Elektroenergetyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Sławomir Kwiećkowski	28.02.2022	

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Realizacja pracy dyplomowej inżynierskiej							Kod przedmiotu	ES1F7040
								Rodzaj zajęć	obieralne
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7
								Punkty ECTS	15
Przedmioty wprowadzające									
Cele przedmiotu	<p>Pogłębienie umiejętności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązywania zagadnień inżynierskich z zakresu elektryki</li> <li>- właściwego doboru i wykorzystania źródeł literaturowych,</li> <li>- korzystania z naukowo-technicznych baz danych</li> <li>- analizy pozyskanego materiału literaturowego w celu rozwiązania problemu postawionego w pracy dyplomowej;</li> <li>- weryfikacji założeń projektowych;</li> <li>- wyboru metodyki i narzędzi rozwiązania problemu (w tym narzędzi obliczeniowych/programów komputerowych)</li> <li>- planowania i harmonogramowania procesu realizacji zadania inżynierskiego;</li> <li>- sporządzenia raportu z realizacji zadania inżynierskiego;</li> <li>- wyciągania wniosków i oceny osiągniętych wyników.</li> </ul>								
Treści programowe	<p>Praca dyplomanta (pod opieką promotora) nad zadaniem inżynierskim postawionym mu w temacie pracy dyplomowej, obejmująca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- harmonogramowanie prac przy realizacji postawionego zadania;</li> <li>- pozyskiwanie informacji z różnych źródeł;</li> <li>- wybór rozwiązania zagadnienia inżynierskiego na podstawie oceny aktualnego stanu wiedzy i znajomości trendów rozwojowych;</li> <li>- wykorzystanie odpowiednich narzędzi i technik komputerowych do realizacji lub wspomagania rozwiązania problemu;</li> <li>- weryfikację przyjętego rozwiązania za pomocą metod i narzędzi analizy teoretycznej oraz doświadczalnej;</li> <li>- opracowywanie wyników, formułowanie wniosków i dokumentowanie zrealizowanych prac.</li> </ul>								

<b>Metody dydaktyczne</b>	Wykonanie pracy dyplomowej, przygotowanie prezentacji na obronę	
<b>Forma zaliczenia</b>	Ocena pracy przez promotora	
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Zakładane efekty uczenia się</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>
	<b>Umiejętności: student potrafi</b>	
EU1	pozyskiwać wiedzę ze źródeł literaturowych oraz oceniać jej przydatność do rozwiązania wybranego problemu technicznego	EL1_U01
EU2	indywidualnie planować rozwiązanie zadania, określając sposób i czas realizacji rozwiązania	EL1_U10
EU3	formułować cele dla poszczególnych etapów rozwiązywania zadania, proponując sposoby realizacji i weryfikacji rozwiązania	EL1_U06
EU4	przygotować obszerne opracowanie opisujące realizację zadania inżynierskiego z zakresu elektrotechniki	EL1_U08
	<b>Kompetencje społeczne: student jest gotów do</b>	
EU5	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i umiejętności i w razie potrzeby korzystania z opinii ekspertów	EL1_K01
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Metody weryfikacji efektów uczenia się</b>	<b>Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja</b>
EU1	Pozytywna ocena pracy inżynierskiej promotora	
EU2	Pozytywna ocena pracy inżynierskiej promotora	
EU3	Pozytywna ocena pracy inżynierskiej promotora	
EU4	Pozytywna ocena pracy inżynierskiej promotora	
EU4	Pozytywna ocena pracy inżynierskiej promotora	

Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Realizacja pracy dyplomowej inżynierskiej	340	
	Przygotowanie prezentacji	20	
	Udział w konsultacjach z promotorem	15	
	Uczestniczenie w egzaminie dyplomowym	1	
	<b>RAZEM:</b>	376	
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		16	0,6
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		376	15
Literatura podstawowa	1. Boć J.: Jak pisać pracę magisterską, Kolonia, Wrocław 2001. 2. Lindsay D.: Dobre rady dla piszących teksty naukowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1995. 3. Literatura specjalistyczna - stosownie do tematu pracy.		
Literatura uzupełniająca	1. Kolman R.: Zdobywanie wiedzy. Poradnik podnoszenia kwalifikacji (magisteria, doktoraty, habilitacje), Oficyna Wydawnicza Branta, Bydgoszcz-Gdańsk 2003. 2. Pawluk K.: Jak pisać teksty techniczne poprawnie. Wydawnictwo SIGMA NOT, Warszawa, Wiadomości Elektrotechniczne, Rok LXIX, nr 12, 2001		
Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki, Energoelektroniki i Elektroenergetyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Sławomir Kwiećkowski	28.02.2022	

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Automatyka przemysłowa i technika mikroprocesorowa						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Układy przekształtnikowe 2						Kod przedmiotu	ES1F7118	
							Rodzaj zajęć	obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7
			30					Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	Układy przekształtnikowe 1								
Cele przedmiotu	Student nabywa umiejętności badania odnawialnych źródeł energii (ogniwa słoneczne i turbiny wiatrowe) współpracujących z trójfazowymi przekształtnikami AC/DC, rezerwowego źródła zasilania z ogniwem paliwowym, filtra aktywnego, i rezonansowego przekształtnika DC/DC z separacją transformatorową. Potrafi wykonać pomiary wielkości elektrycznych, Opracowuje wyniki pomiarów oraz wyciąga wnioski.								
Treści programowe	Badania eksperymentalne z zastosowaniem specjalistycznej aparatury i oprogramowania informatycznego wybranych układów energoelektronicznych z zakresu: badanie przekształtnika AC/DC współpracującego z ogniwem fotowoltaicznym, przekształtnika AC/DC współpracującego z generatorem wiatrowym, rezonansowego przekształtnika DC/DC z separacją transformatorową, ogniwa paliwowego, filtra aktywnego i wielokwadrantowego przekształtnika DC/DC.								
Metody dydaktyczne	Laboratorium								
Forma zaliczenia	Sprawdziany przygotowania do ćwiczeń, ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń, ocena z dyskusji z zakresu realizowanego ćwiczenia								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
	<b>Umiejętności: student potrafi</b>	
EU1	zaplanować i przeprowadzić pomiary charakterystyk elektrycznych oraz podstawowych parametrów charakteryzujących przekształtniki DC/DC, rezerwowe źródła zasilania i trójfazowe falowniki napięcia, przedstawić otrzymane wyniki w postaci graficznej i je zinterpretować,	EL1_U02
EU2	opracować oraz zaprezentować wyniki pomiarów i obserwacji (rejestracja przebiegów czasowych napięć i prądów i ich analiza widmowa oraz zdejmowanie charakterystyk statycznych) przekształtników DC/DC, rezerwowych źródeł zasilania i trójfazowych falowników napięcia,	EL1_U02
EU3	analizować i ocenić działanie układów energoelektronicznych takich jak przekształtniki DC/DC, rezerwowe źródła zasilania i trójfazowe falowniki napięcia, na podstawie wyników pomiarów,	EL1_U03
EU4	stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	EL1_U07
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Sprawdziany przygotowania do ćwiczeń	L
EU2	Sprawozdania z ćwiczeń	L
EU3	Sprawozdania z ćwiczeń, dyskusja nad sprawozdaniem z ćwiczeń	L
EU4	Sprawozdania z ćwiczeń	L
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>
<b>Wyliczenie</b>	Udział w laboratorium	30
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	5
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	10
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium	5
	<b>RAZEM:</b>	<b>50</b>

Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nowak M., Barlik R.: Poradnik inżyniera energoelektronika 1. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2020.</li> <li>2. Barlik R., Nowak M. Rąbkowski J.: Poradnik inżyniera energoelektronika 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015.</li> <li>3. Citko T.: Energoelektronika. Układy wysokiej częstotliwości. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2007r.</li> <li>4. Strzelecki R., Supronowicz H.: Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000r.</li> <li>5. Bin Wo: Power Conversion and Control of Wind Energy System, John Wiley &amp; Sons, 2011.</li> </ol>		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tunia H. Barlik R.: Teoria przekształtników. Oficyna Wydawnicza PW. 2003</li> <li>2. Rashid H. M.: Power electronics handbook : devices, circuits and applications. 4rd. ed. Amsterdam : Elsevier Butterworth Heinemann, 2018r.</li> <li>3. Muhammad H. Rashid: Power Electronics Handbook Third Edition. Elsevier Inc., 2011.</li> </ol>		
Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki, Energoelektroniki i Elektroenergetyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	prof. dr hab. inż. Andrzej Sikorski	28.02.2022	

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Automatyka przemysłowa i technika mikroprocesorowa						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Automatyka napędu elektrycznego 2						Kod przedmiotu	ES1F7119	
							Rodzaj zajęć	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7
			30	15				Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	Automatyka napędu elektrycznego 1								
Cele przedmiotu	Celem przedmiotu jest ugruntowanie przez studentów podstawowej wiedzy dotyczącej automatycznych napędów elektrycznych, zamkniętych obwodów regulacji prądu, prędkości i położenia, nabycie praktycznych umiejętności w stosowaniu różnych klas automatycznych napędów elektrycznych, określaniu i interpretacji charakterystyk mechanicznych i charakterystyk regulacyjnych, analizy przebiegów sygnałów w stanach przejściowych. Student nabywa umiejętność projektowania, syntezy, symulacji komputerowej i analizy właściwości zaprojektowanych podsystemów serwomechanizmu z silnikiem prądu stałego.								
Treści programowe	<p><u>Laboratorium:</u> Badanie układów napędowych z silnikiem prądu stałego i silnikiem prądu przemiennego. Badanie układów napędowych sterowanych przy stałym strumieniu magnetycznym silnika i sterowanym dwustrefowo. Badanie układu napędowego sterowanego poprzez zmianę napięcia zasilającego i sterowanego częstotliwościowo. Badanie układu napędowego sterowanego skalarnie i sterowanego wektorowo lub z bezpośrednią regulacją momentu i strumienia (DTC). Badanie systemu regulacji prądu, systemu regulacji prędkości i systemu regulacji położenia automatycznego napędu elektrycznego.</p> <p><u>Projekt:</u> Projekt wybranych dwóch podsystemów serwomechanizmu z silnikiem prądu stałego: obwodu regulacji prądu z liniowym lub nieliniowym regulatorem, podzespołów przekształtnika zasilającego silnik, nieliniowego limitera sygnału zadanego prądu, obwodu regulacji prędkości, obwodu regulacji położenia. Symulacja wybranych podzespołów zaprojektowanego systemu regulacji z uwzględnieniem zasad projektowania uniwersalnego. Ocena dokładności regulacji.</p>								

<b>Metody dydaktyczne</b>	Metoda ćwiczeń laboratoryjnych, metoda projektów	
<b>Forma zaliczenia</b>	Ocena przygotowania studenta do zajęć laboratoryjnych, ocena sprawozdań, odrobienie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, obrona i ocena projektu.	
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Zakładane efekty uczenia się</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>
	Umiejętności: student potrafi	
EU1	omówić zasadę działania wybranych zamkniętych układów regulacji prądu, prędkości i położenia w układach napędowych z różnymi silnikami i różnymi typami przekształtników	EL1_U02
EU2	oszacować parametry silnika na podstawie danych katalogowych i obliczyć parametry wybranych regulatorów obwodu regulacji prądu, prędkości i położenia do automatycznego napędu elektrycznego z silnikiem prądu stałego	EL1_U01
EU3	zaprojektować wybrane podzespoły układu przekształtnikowego zasilającego silnik	EL1_U01, EL1_U05, EL1_U07
EU4	przeanalizować, na podstawie symulacji, właściwości wybranych podsystemów regulacji	EL1_U03
EU5	określić i zinterpretować wyniki pomiarów charakterystyk mechanicznych lub charakterystyk regulacyjnych	EL1_U02
EU6	wyznaczyć i przeanalizować wybrane przebiegi sygnałów: prądu, momentu elektromagnetycznego, prędkości i położenia w stanach przejściowych automatycznego napędu elektrycznego	EL1_U03
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Metody weryfikacji efektów uczenia się</b>	<b>Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja</b>
EU1	Ocena przygotowania studenta do zajęć laboratoryjnych, ocena sprawozdania z ćwiczenia	L
EU2	Ocena projektu	P
EU3	Ocena projektu	P
EU4	Ocena projektu	P
EU5	Ocena sprawozdania z ćwiczenia	L
EU6	Ocena sprawozdania z ćwiczenia, ocena projektu	L, P

Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w laboratorium	30	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	5	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	10	
	Udział w zajęciach projektowych	15	
	Realizacja zadań projektowych	10	
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium lub projektem	5	
	<b>RAZEM:</b>	<b>75</b>	
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		50	2
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		75	3
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grzesiak L., Ufnalski B., Kaszewski A.: Sterowanie napędów elektrycznych: analiza, modelowanie, projektowanie. Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa, 2016.</li> <li>2. Dębowski A.: Automatyka : napęd elektryczny. Wydaw. WNT : Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa, 2017.</li> <li>3. Koczara W.: Wprowadzenie do napędu elektrycznego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2012.</li> <li>4. Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T.: Automatyka napędu elektrycznego. Wydaw. Politechniki Poznańskiej, 2012.</li> <li>5. Bisztyga B., Sieklucki G., Zdrojewski A., Orzechowski T., Sykulski R.: Modele i zasady sterowania napędami elektrycznymi, Kraków : Wydaw. AGH, 2014.</li> </ol>		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mohan N.: Advanced electric drives : analysis, control, and modeling using MATLAB/Simulink, Hoboken: John Wiley a. Sons, 2014.</li> <li>2. Seung-Ki S.: Control of electric machine drive systems, Hoboken : John Wiley &amp; Sons, 2011.</li> <li>3. Weidauer J. Electrical drives : principles, planning, applications, solutions. Erlangen: Publicis Publishing, 2014.</li> </ol>		
Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki, Energoelektroniki i Elektroenergetyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Andrzej Andrzejewski	28.02.2022	

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Automatyka przemysłowa i technika mikroprocesorowa						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Metody identyfikacji i diagnostyki 2						Kod przedmiotu	ES1F7120	
							Rodzaj zajęć	obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7
			30					Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	<p>Nabycie umiejętności planowania i realizacji eksperymentów, mających na celu identyfikację modeli ciągów czasowych oraz modeli układów statycznych i dynamicznych.</p> <p>Nabycie umiejętności stosowania wybranych metod detekcji i lokalizacji uszkodzeń (FDI) w obiektach dynamicznych.</p>								
Treści programowe	<p>Identyfikacja parametrów opisu matematycznego (modeli) sygnałów pobudzających i badanie ich właściwości statystycznych.</p> <p>Estymacja parametrów modeli statycznych obiektów liniowych i nieliniowych za pomocą metody najmniejszych kwadratów (MNK).</p> <p>Identyfikacja parametryczna i nieparametryczna układów dynamicznych na podstawie odpowiedzi impulsowej i skokowej. Identyfikacja modeli obiektów dynamicznych za pomocą analizy korelacyjnej i widmowej.</p> <p>Identyfikacja parametrów modeli autoregresyjnych ciągów czasowych. Identyfikacja parametrów modeli układów dyskretnych (ARX i ARMAX).</p> <p>Monitorowanie obiektu dynamicznego - detekcja i lokalizacja uszkodzeń.</p>								
Metody dydaktyczne	Ćwiczenia laboratoryjne, wykonywane w dwu- lub trzyosobowych zespołach w specjalizowanym środowisku sprzętowo-programowym								
Forma zaliczenia	Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, dyskusja nad sprawozdaniami								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
	<b>Umiejętności: student potrafi</b>	
EU1	zaplanować i przeprowadzić eksperymenty identyfikacyjne	EL1_U02
EU2	zastosować wybrane metody identyfikacji parametrów modeli układów statycznych i dynamicznych	EL1_U02, EL1_U03
EU3	zastosować wybrane metody detekcji i diagnostyki uszkodzeń w układach dynamicznych	EL1_U02, EL1_U03
EU4	posługiwać się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi do realizacji zadań identyfikacji i diagnostyki	EL1_U04
EU5	stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	EL1_U07
EU6	pracować w zespole, oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania	EL1_U11
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	L
EU2	ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	L
EU3	ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	L
EU4	ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	L
EU5	ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	L
EU6	dyskusja nad sprawozdaniami z ćwiczeń	L
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>
<b>Wyliczenie</b>	udział w zajęciach laboratoryjnych	30
	udział w konsultacjach związanych z laboratorium	5
	przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	7
	opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	8
	<b>RAZEM:</b>	<b>50</b>

Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bocian M.: Wybrane metody modelowania i identyfikacji złożonych układów dynamicznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2019.</li> <li>2. Korzyński M.: Metodyka eksperymentu. Planowanie, realizacja i statystyczne opracowanie wyników eksperymentów. WNT, Warszawa, 2006.</li> <li>3. Królikowski A., Horla D.: Identyfikacja obiektów sterowania: metody dyskretne parametryczne. Wyd. 2 popr. i rozsz., Wydawn. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2010.</li> <li>4. Świątek J.: Wybrane zagadnienia identyfikacji statycznych systemów złożonych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2009.</li> <li>5. Ziętkiewicz J.: Identyfikacja obiektów sterowania: ćwiczenia laboratoryjne. Wydawn. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2018.</li> </ol>		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bielińska E.: Prognozowanie ciągów czasowych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2007.</li> <li>2. Janiszowski K.: Identyfikacja modeli parametrycznych w przykładach. Wydawnictwo EXIT, Warszawa 2002.</li> <li>3. Wachel P.: Identyfikacja i agregacyjne modelowanie nieliniowych systemów dynamicznych. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2017.</li> <li>4. Królikowski A., Horla D., Ziętkiewicz J.: System identification: discrete-time parametric methods. Publishing House of Poznan University of Technology, Poznań, 2020.</li> </ol>		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr hab. inż. Mirosław Świercz, prof. PB	28.02.2022 r.	

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Elektroenergetyka i technika świetlna						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Systemy OZE 2						Kod przedmiotu	ES1F7219	
							Rodzaj zajęć	obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7
				30				Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z zakresu odnawialnych źródeł energii. Zapoznanie studentów z podstawowymi technologiami odnawialnych źródeł energii. Nauczenie zasad doboru i obliczania zasobów OZE oraz uzysku energetycznego w systemach OZE.								
Treści programowe	Przepisy i regulacje prawne dotyczące ochrony środowiska, efektywności energetycznej i OZE. Podstawowe technologie wykorzystania energii odnawialnej. Potencjał odnawialnych zasobów energetycznych. Podstawowe technologie wykorzystania odnawialnych zasobów energetycznych. Charakterystyki ruchowe - mechaniczne i elektryczne systemów OZE. Optimalizacja procesów konwersji energii w systemach odnawialnych źródeł energii.								
Metody dydaktyczne	Projekt - prezentacja multimedialna, dyskusja								
Forma zaliczenia	Dokumentacja projektowa + prezentacja multimedialna								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
	<b>Umiejętności: student potrafi</b>	
EU1	wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe i eksperymenty do analizy i oceny działania elementów i układów elektrycznych w systemach OZE	EL1_U06
EU2	korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanych systemów i urządzeń	EL1_U01
EU3	porównać rozwiązania projektowe elementów i układów elektroenergetycznych oraz przygotować analizę ze względu na kryteria użytkowe i ekonomiczne i środowiskowe	EL1_U05
	<b>Kompetencje społeczne: student jest gotów do</b>	
EU4	weryfikacji i oceny uzyskanych wyników oraz konsultowania ich w grupie projektowej	EL1_K01
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Dokumentacja projektowa + prezentacja multimedialna	P
EU2	Dokumentacja projektowa + prezentacja multimedialna	P
EU3	Dokumentacja projektowa + prezentacja multimedialna	P
EU4	Dokumentacja projektowa + prezentacja multimedialna	P
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>
<b>Wyliczenie</b>	Udział w zajęciach projektowych	30
	Przygotowanie do zajęć	10
	Udział w konsultacjach	5
	Przygotowanie do zaliczenia	5
	<b>RAZEM:</b>	<b>50</b>

Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Graczyk A. M.: Gospodarowanie odnawialnymi źródłami energii w ekonomii rozwoju zrównoważonego : teoria i praktyka; Warszawa : Wydaw. Naukowe PWN, 2019</li> <li>2. Tytko R.: Zbiór zadań z odnawialnych źródeł energii : podręcznik dla techników i instalatorów, Kraków : Wydaw. i Drukarnia Towarzystwa Słowaków w Polsce, 2020</li> <li>3. Chmielak T., Technologie energetyczne, WNT, Warszawa, 2008</li> <li>4. Allan Johansson ; z ang. przeł. Andrzej Doniec. Czysta technologia : środowisko, technika, przyszłość, Wydaw. Naukowo-Techniczne, Warszawa 1997.</li> <li>5. Aldo Vieira da Rosa: Fundamentals of renewable energy processes, Elsevier Academic Press, Boston, Amsterdam 2009.</li> <li>6. Strojny J., Strzałka J.: Projektowanie urządzeń elektroenergetycznych. Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków 2008.</li> </ol>		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gogolewski J. red., Węgiel brunatny - energetyka - środowisko : IV międzynarodowy kongres Górnictwo węgla brunatnego, Wrocław : Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2005</li> <li>2. Koniecznyński, Jan. red., Emisja zanieczyszczeń z kotłów fluidalnych, Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska Polskiej Akademii Nauk, Zabrze 2005,</li> <li>3. ed. by Frank Kreith, D. Yogi Goswami: Handbook of energy efficiency and renewable energy - Boca Raton [etc.] : CRC Press, cop. 2007.</li> </ol>		
Jednostka realizująca	Katedra Fotoniki, Elektroniki i Techniki Świetlnej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr hab. inż. Maciej Zajkowski, prof. PB	28.02.2022	

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Elektroenergetyka i technika świetlna						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Urządzenia i systemy przemysłowe						Kod przedmiotu	ES1F7220	
							Rodzaj zajęć	obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7
	15			30				Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	Oprawy oświetleniowe 1, 2								
Cele przedmiotu	Wykształcenie umiejętności projektowania konstrukcji urządzeń i systemów. Poprawny dobór materiałów oraz technologii wytwarzania, niezbędnych do skonstruowania produktu technologicznego. Umiejętność poprawności odczytywania dokumentacji projektowej. Zapoznanie z właściwą procedurą tworzenia dokumentacji projektowej. Wykonanie projektu wybranego rodzaju urządzenia lub systemu.								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Zasady opracowywania koncepcji i założeń konstrukcyjnych. Analiza warunków technicznych, obliczenia konstrukcyjne, analiza tolerancyjna, warunki termiczne. Obliczenia pomocnicze, dobór gotowych podzespołów, ocena jakości. Analiza parametrów elektrycznych i wytrzymałościowych. Wybór technik i technologii obróbkowych. Dokumentacja urządzenia: rysunek zestawieniowy, rysunki zespołów i części.</p> <p><u>Projekt:</u> Praktyczne zadania z analizy warunków technicznych, obliczeń pomocniczych, doboru podzespołów, sporządzania dokumentacji urządzenia</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład - prezentacja multimedialna. Projekt - opracowanie dokumentacji projektowej								
Forma zaliczenia	Wykład - kolokwium; projekt - ocena projektu technicznego								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
	<b>Wiedza: Student zna i rozumie</b>		
EU1	typy urządzeń i systemów przemysłowych	EL1_W06	
EU2	układy elektrooptyczne i dobiera właściwe materiały	EL1_W05	
	<b>Umiejętności: student potrafi</b>		
EU3	planować właściwą konfigurację systemów sterowania opracowywanych rozwiązań	EL1_U06	
EU4	konfigurować elementy sprzętowe urządzeń i systemów do postaci dokumentacji technicznej oraz opracować prezentację	EL1_U09	
	<b>Kompetencje społeczne: student jest gotów do</b>		
EU5	weryfikacji i oceny uzyskanych wyników oraz konsultowania ich w grupie projektowej	EL1_K01	
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Kolokwium zaliczające wykład	W	
EU2	Kolokwium zaliczające wykład	W	
EU3	Opracowanie dokumentacji projektowej	P	
EU4	Opracowanie dokumentacji projektowej	P	
EU5	Opracowanie dokumentacji projektowej	P	
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>	
<b>Wyliczenie</b>	Udział w wykładach	15	
	Udział w zajęciach projektowych	30	
	Opracowanie projektu	15	
	Udział w konsultacjach związanych z projektem	5	
	Przygotowanie do zaliczenia projektu	10	
	<b>RAZEM:</b>	<b>75</b>	
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		50	2
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		60	2,4

<p>Literatura podstawowa</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Żagan W.: Podstawy techniki świetlnej, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014;</li> <li>2. Żagan W/: Oprawy oświetleniowe. Kształtowanie rozsyłu strumienia świetlnego i rozkładu luminancji, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012</li> <li>3. Technika Świetlna 2009 - Poradnik - Informator, Polski Komitet Oświetleniowy, Warszawa 2013;</li> <li>4. Dybczyński W., Oleszyński T., Skonieczna M.: Projektowanie opraw oświetleniowych. Wydawnictwa PB, Białystok 1996</li> <li>5. Konstrukcja przyrządów i aparatury precyzyjnej - pr. zbiorowa pod red. W. Oleksiuk WNT 1996</li> </ol>	
<p>Literatura uzupełniająca</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Standard Handbook for Electrical Engineers; Edition: 14th; Author(s): Fink, Donald G.; Beaty, H.Wayne; /1999 McGraw-Hill Professional</li> <li>2. Brandt U., Lighting design : principles, implementation, case studies, Basel : Birkhäuser, 2006</li> <li>3. Tran Quoc Khanh, Peter Bodrogi, Quang Trinh Vinh, and Holger Winkler: LED lighting : technology and perception, Weinheim : Wiley-VCH, 2015.</li> </ol>	
<p>Jednostka realizująca</p>	<p>Katedra Fotoniki, Elektroniki i Techniki Świetlnej</p>	<p>Data opracowania programu</p>
<p>Program opracował(a)</p>	<p>dr hab. inż. Maciej Zajkowski, prof. PB</p>	<p>28.02.2022</p>

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Elektroenergetyka i technika świetlna						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Niezawodność urządzeń i instalacji elektrycznych						Kod przedmiotu	ES1F7221	
							Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7
	15				15			Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	Urządzenia i instalacje elektryczne								
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z pojęciami stosowanymi w teorii niezawodności i wskaźnikami opisującymi ilościowo tę niezawodność w odniesieniu do urządzeń i instalacji elektrycznych. Wykształcenie zasad stosowania metod modelowania niezawodności systemów technicznych i umiejętności budowy modeli niezawodnościowych urządzeń i instalacji elektrycznych. Nauczenie podstaw posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem komputerowym przeznaczonym do budowy modeli niezawodnościowych oraz budowa i analiza modeli niezawodnościowych wybranych urządzeń i instalacji elektrycznych. Nabycie przez studentów umiejętności przygotowania, prezentacji i dyskusji opracowanych modeli niezawodnościowych i wyznaczonych na ich podstawie wskaźników niezawodności.								
Treści programowe	<p><b>Wykład:</b> podstawowe pojęcia w teorii niezawodności; podstawowe wskaźniki niezawodności obiektów nieodnawialnych i odnawialnych; proces powstawania uszkodzeń w urządzeniach elektrycznych; modele statystyczne stosowane do wyznaczania parametrów niezawodnościowych urządzeń i instalacji elektrycznych; niezawodność elementów i struktury niezawodnościowe urządzeń i instalacji elektrycznych; metody modelowania analitycznego i symulacyjnego wykorzystywane do analizy niezawodności systemów technicznych – metoda analizy drzewa niezdatności, metoda schematów blokowych niezawodności i metoda jednorodnego procesu Markowa.</p> <p><b>Pracownia specjalistyczna:</b> analiza niezawodności wybranych urządzeń i instalacji elektrycznych z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania komputerowego BlockSim firmy Reliasoft.</p>								

Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny; modelowanie komputerowe z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania	
Forma zaliczenia	Wykład – kolokwium zaliczeniowe; pracownia specjalistyczna - ocena sprawozdań, kolokwium zaliczeniowe	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
	Wiedza: student zna i rozumie	
EU1	zagadnienia związane z budową urządzeń i instalacji elektrycznych oraz procesy występowania uszkodzeń w poszczególnych elementach urządzeń i instalacji	EL1_W08
EU2	wybrane narzędzia komputerowe przeznaczone do modelowania niezawodności urządzeń i instalacji elektrycznych	EL1_W09
	Umiejętności: student potrafi	
EU3	stosować wybrane narzędzia komputerowe do wyznaczania wskaźników niezawodności urządzeń i instalacji elektrycznych	EL1_U03
EU4	porównać wybrane urządzenia elektryczne i konfiguracje instalacji elektrycznych pod względem ich niezawodności oraz dokonać krytycznej analizy możliwości poprawy wskaźników niezawodności	EL1_U05
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Kolokwium zaliczeniowe w ramach wykładu	W
EU2	Kolokwium zaliczeniowe w ramach wykładu	W
EU3	Sprawozdania z ćwiczeń, kolokwium zaliczeniowe w ramach pracowni specjalistycznej	Ps
EU4	Sprawozdania z ćwiczeń, kolokwium zaliczeniowe w ramach pracowni specjalistycznej	Ps
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	15
	Udział w zajęciach w pracowni specjalistycznej	15
	Przygotowanie do zaliczenia pisemnego wykładów	5
	Opracowanie sprawozdań z zajęć w ramach pracowni specjalistycznej	10
	Udział w konsultacjach związanych z realizacją pracowni specjalistycznej	5
RAZEM:		50

Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		30	1,2
Literatura podstawowa	1. Lesiński S.: Niezawodność urządzeń elektrycznych. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 1989. 2. Szopa T.: Niezawodność i bezpieczeństwo. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009. 3. Pamuła W.: Niezawodność i bezpieczeństwo. Wybór zagadnień. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011.		
Literatura uzupełniająca	1. Instrukcje do ćwiczeń w ramach pracowni specjalistycznej. 2. Instrukcja użytkowania oprogramowania BlockSim firmy Reliasoft.		
Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki, Energoelektroniki i Elektroenergetyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Robert Adam Sobolewski	21.02.2021 r.	

**KARTA PRZEDMIOTU**

Politechnika Białostocka										
Wydział Elektryczny										
<b>Kierunek studiów</b>	<b>Elektrotechnika</b>							<b>Poziom i forma studiów</b>	<b>pierwszego stopnia stacjonarne</b>	
<b>Specjalność / ścieżka dyplomowania</b>	<b>Przedmiot wspólny</b>							<b>Profil kształcenia</b>	<b>ogólnoakademicki</b>	
<b>Nazwa przedmiotu</b>	<b>Ekonomia</b>							<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ES1F7951</b>	
								<b>Rodzaj zajęć</b>	<b>obieralne</b>	
<b>Formy zajęć i liczba godzin</b>	<b>W</b>	<b>Ć</b>	<b>L</b>	<b>P</b>	<b>Ps</b>	<b>T</b>	<b>S</b>	<b>Semestr</b>	<b>7</b>	
	<b>30</b>							<b>Punkty ECTS</b>	<b>2</b>	
<b>Przedmioty wprowadzające</b>	-									
<b>Cele przedmiotu</b>	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi prawami ekonomii i zależnościami w gospodarce. Poznanie podstawowych wskaźników opisujących rozwój gospodarczy kraju. Nabycie wiedzy niezbędnej do analizy zachowania się podmiotów gospodarczych na rynku.									
<b>Treści programowe</b>	Podstawowe pojęcia ekonomii. Popyt i podaż oraz ich determinanty. Wzrost i rozwój gospodarczy. Rozwój zrównoważony. Zasady rozwoju zrównoważonego w energetyce. Wskaźniki rozwoju zrównoważonego. Elastyczność cenowa popytu i podaży. Koncepcje i metody zarządzania przedsiębiorstwem. Inflacja i bezrobocie oraz przyczyny i skutki występowania tych wielkości. Podstawowe mierniki występujące w gospodarce. Koncepcja roli państwa w gospodarce. Unia Europejska – kryteria konwergencji, swobody runku oraz konsekwencje przystąpienia.									
<b>Metody dydaktyczne</b>	Wykład informacyjny									
<b>Forma zaliczenia</b>	Wykład - kolokwium pisemne									

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
	<b>Wiedza: Student zna i rozumie</b>		
EU1	Podstawowe informacje z zakresu najważniejszych pojęć ekonomicznych, dokonuje opisowej analizy zachowania się podmiotów gospodarczych na rynku.	EL1_W12	
EU2	Podstawy działania rynku w Polsce, opisuje warunki funkcjonowania przedsiębiorstw na rynku.	EL1_W12	
EU3	Podstawowe wskaźniki/mierniki w gospodarce, potrafi je obliczyć oraz wskazać przyczyny ich występowania.	EL1_W12	
EU4	Zależności między poziomem PKB stopą życia w danym kraju, wyjaśnia ich przyczyny.	EL1_W12	
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Kolokwium pisemne	W	
EU2	Kolokwium pisemne	W	
EU3	Kolokwium pisemne	W	
EU4	Kolokwium pisemne	W	
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>	
<b>Wyliczenie</b>	Udział w wykładach	30	
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem	5	
	Przygotowanie do kolokwium	15	
	<b>RAZEM:</b>	<b>50</b>	
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		-	-

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Samuelson P.A., Nordhaus W.D., <i>Ekonomia</i>, Dom Wydawniczy Rebis, Poznań, 2012.</li> <li>2. Milewski R., Kwiatkowski E., <i>Podstawy Ekonomii</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2013.</li> <li>3. Czarny B., <i>Podstawy ekonomii: wprowadzenie do ekonomii – mikroekonomia</i>, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa, 2018.</li> <li>4. Oziewicz E., Michałowski T., <i>Międzynarodowe stosunki gospodarcze</i>, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2013.</li> <li>5. Mankwin N.G., Taylor P.M., <i>Makroekonomia</i>, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2016.</li> </ol>	
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pysz P., Grabska A.E., Moszyński M., <i>Ład gospodarczy a współczesna ekonomia</i>, Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2014.</li> <li>2. Mankwin N.G., Taylor P.M., <i>Macroeconomics</i>, Palgrave Macmillan Higher Education (Springer), Heilderberg, 2014.</li> </ol>	
Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki, Energoelektroniki i Elektroenergetyki	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Zbigniew Soljan	28.02.2022

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Wydział Elektryczny										
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Organizacja i zarządzanie							Kod przedmiotu	ES1F7952	
								Rodzaj zajęć	obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7	
	30							Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z istotą, modelami, funkcjami zarządzania oraz istotą i mechanizmami funkcjonowania organizacji. Nauczenie zasad, prawidłowości i instrumentów zarządzania organizacją w złożonym otoczeniu.									
Treści programowe	Podstawowe pojęcia i teorie zarządzania i organizacji. Funkcje zarządzania. Menedżer, portfel kompetencji menedżera. Role kierownicze. Planowanie, podejmowanie decyzji oraz rozwiązywanie problemów. Organizowanie, struktury organizacyjne. Motywowanie, instrumenty motywowania. Przywództwo, style kierowania. Kontrolowanie. Organizacja w otoczeniu jako obiekt zarządzania. Formy komunikacji w organizacji, przeszkody w komunikacji i ich przewyciężanie. Wykonywanie analiz wybranych problemów zarządzania.									
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny									
Forma zaliczenia	Wykład - kolokwium pisemne									

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
	<b>Wiedza: Student zna i rozumie</b>		
EU1	główne koncepcje zarządzania i organizacji.	EL1_W12	
EU2	funkcje zarządzania i organizacji (m.in. projektuje odpowiednią strukturę organizacyjną).	EL1_W12	
EU3	metody identyfikacji i analizy podstawowych problemów zarządzania.	EL1_W12	
EU4	rolę kierownika oraz identyfikuje problemy w podejmowaniu decyzji i rozwiązywaniu problemów.	EL1_W12	
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Kolokwium pisemne	W	
EU2	Kolokwium pisemne	W	
EU3	Kolokwium pisemne	W	
EU4	Kolokwium pisemne	W	
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>	
<b>Wyliczenie</b>	Udział w wykładach	30	
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem	5	
	Przygotowanie do kolokwium	15	
	<b>RAZEM:</b>	<b>50</b>	
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		-	-

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Samuelson P.A., Nordhaus W.D., <i>Ekonomia</i>, Dom Wydawniczy Rebis, Poznań, 2012.</li> <li>2. Milewski R., Kwiatkowski E., <i>Podstawy Ekonomii</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2013.</li> <li>3. Czarny B., <i>Podstawy ekonomii: wprowadzenie do ekonomii – mikroekonomia</i>, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa, 2018.</li> <li>4. Oziewicz E., Michałowski T., <i>Międzynarodowe stosunki gospodarcze</i>, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2013.</li> <li>5. Mankwin N.G., Taylor P.M., <i>Makroekonomia</i>, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2016.</li> </ol>	
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pysz P., Grabska A.E., Moszyński M., <i>Ład gospodarczy a współczesna ekonomia</i>, Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2014.</li> <li>2. Mankwin N.G., Taylor P.M., <i>Macroeconomics</i>, Palgrave Macmillan Higher Education (Springer), Heilderberg, 2014.</li> </ol>	
Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki, Energoelektroniki i Elektroenergetyki	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Zbigniew Soljan	28.02.2022